第11卷 第4期
1962年12月

昆虫学报
ACTA ENTOMOLOGICA SINICA

Vol. 11, No. 4
December, 1962

赤眼蜂大量繁殖及其对于甘蔗螟虫的大田防治效果

蒲蟄龍　刘志誠
(中山大学生物系)　(广东农业科学院)

摘要　利用赤眼蜂防治甘蔗螟虫,經長期研究試驗及大面积生产实践的結果,放蜂区蔗螟卵寄生率提高1至10多倍,甘蔗枯心苗減少2—8成。絕大多数地区認为放蜂治螟有效。

繁殖赤眼蜂最好采取工厂生产的形式,在繁殖释放过程中,应注意下列事項:1.采用当地赤眼蜂品系作为繁殖对象。2.采用蓖麻蚕卵作为繁殖赤眼蜂的寄主。3.控制寄主卵内的寄生蜂数。4.使赤眼蜂在室外条件或变溫条件下发育。5.避免赤眼蜂連續繁殖超过10代。6.蔗螟卵在田間未达最多时即开始放蜂。7.在广东珠江三角洲每年放蜂7—9次,每亩每次放蜂6,000—10,000头。8.采用重迭放蜂法。9.室內繁殖赤眼蜂及田間放蜂时都要用蜂蜜餵成虫。10.防御田間赤眼蜂天敌。11.在蔗田間种綠肥作物,使田間环境更适于赤眼蜂生存。

甘蔗为我国重要糖料作物,种植地区广闊,所发生的各种害虫以甘蔗螟虫为最普遍而严重。蔗螟为害,在苗期形成枯心苗及缺株;后期蛀食蔗茎,形成"生虫蔗节",影响生长而且易风折,产量和含糖量損失很大。

甘蔗螟虫在我国主要有条螟(*Proceras venosatus* Wlk.)、二点螟(*Chilotraea infuscatellus* Snellen)、黄螟(*Eucosma chistaceana* Snellen)、大螟(*Sesamia inferens* Wlk.)及白螟(*Scirpophaga nivella* Fabr.),前三种最为普遍。由于甘蔗的生长期长、栽培制度复杂、蔗螟种类多而世代迭置,因此在防治上有一定困难。

一、世界各主要蔗区利用赤眼蜂防治甘蔗螟虫概况

甘蔗田中蔗螟卵普遍被赤眼蜂所寄生。本世紀初期,有人想利用赤眼蜂消灭蔗螟,1921年在圭亚那繁殖赤眼蜂防治蔗螟,开始生效,但后来效能減低。1926—1938年美国南部曾进行一系列的試驗,用麦蛾(*Sitotroga cereallela* Oliv.)卵在室內大量繁殖赤眼蜂,初期有一定防治效果,后来因对甘蔗产量和糖量都起不了提高作用而放弃。中美、南美产蔗糖国家于1920年开始此項研究,在秘魯、波多黎各等地未获显著效果,仅巴佩道斯(Barbados)通过20年的总結,認为效果显著。此外,印度利用盔蛾科昆虫作繁殖寄主,开始几年效果良好,1951年总結8个点的試驗,仅1点有效。近30年不少資本主义国家进行了試驗,但一般沒有令人满意的結果。

我国研究赤眼蜂也有相当历史。作者自1953年开始对赤眼蜂的寄主、人工繁殖、田間释放办法等进行了一系列研究,1956年开始在国营农場及农业社大面积表証示范。1959年广东、广西、福建等省区实地利用,获得良好效果。

本文于1960年5月9日收到。

二、赤眼蜂的大量繁殖方法

为提高赤眼蜂的寄生效能，在大量人工繁殖过程中，必須注意蜂体的生活力。据作者試驗，以蓖麻蚕（*Attacus cynthia ricini* Boisd.）卵和松毛虫（*Dendrolimus* sp.）卵的內含物营养質和量較好，所羽化的子代蜂数多、体大、♀性比率高，耐冷藏。蓖麻蚕可用蓖麻叶或木薯叶飼养，每亩蓖麻地每年能采叶 6 次，每次 250 斤；木薯在不妨碍产量下，可疏叶 6 次，每次 36 斤。养 10,000 头蚕需叶 500 斤。生产释放 10,000 亩蔗地的赤眼蜂，每批需健康蓖麻蚕蛹 250—300 斤，分 7 批飼养，全年共需蛹 1750—2100 斤。

据广东省农业科学院經驗，大量繁殖赤眼蜂最好采取工厂生产的形式，按其順序分三个車間：养蚕車間、化蛾收卵車間及赤眼蜂繁殖車間。各車間定有生产指标，养蚕車間每盒蚕种（20 克）約有 10,000 头幼虫，需得蛹 8,000 个（約 40 斤）。化蛾收卵車間将来的活蛹，經雌雄成活率检查。放适宜温湿度（温度 20—30℃，相对湿度 70—90%）下羽化，化蛾率的指标为 80%，产卵量按雌雄比而定，每日收卵一次，按質量交繁蜂車間收入冰箱冷藏或繁蜂。要求卵寄生率在 80% 以上，除留一部分作蜂种外，其余經产品登記后冷藏或直接放蜂。

关于保証赤眼蜂生活力，使其释放后能在蔗田发揮防治效果，据作者試驗結果，提出下列注意事項：

1. 采用当地赤眼蜂品系作为繁殖蜂种。不同环境类型的赤眼蜂有不同的适应性，为使繁蜂能适应环境，最好采集当地蜂种的亲本。所謂"当地"是指地形、气候差异不大，田土和作物类型相同，害虫种类大致相同的地区。

2. 采用蓖麻蚕卵作繁殖的寄主。蓖麻蚕卵是赤眼蜂的优良寄主之一，飼育管理方便，华南大多数地区蓖麻在冬季不落叶，可供养蚕，故四季不缺寄主。松毛虫卵也是优良寄主，但室內飼育困难，只能在野外采卵供作补充寄主。

3. 控制寄主卵內的寄生蜂数。为避免赤眼蜂过多复寄生，影响生活力，在接种时可用 1—2 个蜂对 1 个蚕卵。第一次接种时間不要超过 1 天半，以免产卵时間过长。

在繁殖过程中飼以蜂蜜，使赤眼蜂发育与自然室外条件相同，每批蜂种連續繁殖不可超过 10 个世代，这是保証效能的重要措施。

三、赤眼蜂的田間释放方法

在蔗田释放赤眼蜂，应注意提高治螟的效能，現择要論述如下：

1. 释放时期。在甘蔗枯心苗和螟害节出現之前，田間螟卵未达最多数时，为释放赤眼蜂的最适期。广东珠江三角洲地区，4、5、6 月一般蔗螟卵盛发，对甘蔗发生枯心苗和螟害节的关系最大，因而为放蜂治螟的重要时期。該地区一年內需放蜂 7—9 次，时間約在 3 月下旬，4 月上旬，5 月上旬、下旬，6 月上旬、下旬及 7 月中旬。有时 9、10 月間在蔗田內仍有不少新增的螟害节，必要时 9 月初可續放一次。

2. 释放点及释放数量。珠江三角洲为围田类型蔗区，蔗田一般相連，每亩可設 3—5 个放蜂点，这个数目是根据我們测定赤眼蜂寄生有效半径为 17 米而定的。放蜂数量可根据当时螟卵密度而定，一般每亩释放 6,000—10,000 头雌蜂。

3.采用重迭放蜂法。将具有不同羽化日期的赤眼蜂寄主卵三批，每批羽化期相隔3—6天，同放释放器里，便于12—15天內都有赤眼蜂在田間活动，以提高螟卵的寄生率。

4.田間放蜂需喂飼成虫。用棉花搓成灯芯样小条，沾蜂蜜置放蜂器內，以便成虫羽化后取食。

5.防御赤眼蜂的天敌。广东珠江三角洲蔗区，有螞蚁、蜘蛛为害赤眼蜂，释放器应避免与蔗叶接触，以防侵袭。释放器可縛在分插田間的竹竿上，在竹竿离地面1尺处涂些粘胶，以防敌害沿竿爬上。目前我們还找不到較为理想的防御方法，主要是多加检查。

此外需經常检查放蜂器。如遇狂风暴雨，应在风雨后針对田間情况补放一次。据我們观察，大风雨对赤眼蜂活动的影响相当大。放蜂蔗田如加种綠肥作物，使地面蔭蔽，維持一定湿度，有利于赤眼蜂的活动。

四、利用赤眼蜂治螟的田間試驗、表証示范及生产实践

通过1954—1958年試驗結果，可看出放蜂治螟的效果显著。現将所得結果列表如下(見表1)：

表1 赤眼蜂田間散放試驗

年份	面积(亩)	处理	蔗螟卵被寄生百分率	枯心苗百分率	被害节百分率	平均每亩有效莖数	平均每亩产量(市斤)
1955	24.5	放蜂区	51.9～84.4	—*	2.66～3.91	—*	10768
	24.5	对照区	27.6～31.1	—	8.10～16.78	—	7777
1956	14.5	放蜂区	72.7	1.3～2.3	1.33	3690	10500
	14.5	对照区	36.6～52.1	9.1～11.1	5.68	3550	9082
1956(示范)	413.0	放蜂区	60.0～79.1	—*	2.85	4200	13211.70
	225.0	对照区	27.3～58.0	—	4.40	4040	11229
1958(表証示范)	500.0	广东顺德县沙滘放蜂区	31.14～59.12	2.61	—*	—*	—*
	200.0	广东顺德县沙滘对照区	4.46～33.21	7.97	—	—	—
	350.0	广东中山县港口放蜂区	77.8～85.7	7.43	—*	—*	13000
	165.0	广东中山县港口对照区	37.1～42.2	40.48	—	—	11000

* 未进行調查

以上結果逐漸引起各地农业部門和羣众的重視。为便于推广，广东省农业厅和广东省农业科学研究所于1958年9月間举办利用赤眼蜂防治蔗螟的技术訓練班，广东、广西、湖南、福建、四川等省区的各专区均派員参加，其后各地紛紛設立赤眼蜂繁殖利用机构，实地应用，到1959年底止，有广东、广西、福建等省区的12个县，19个人民公社。現根据一部分調查結果，列如下表(見表2—4)：

表 2 釋放赤眼蜂后甘蔗螟虫卵寄生率（1959年）

地区名	区 别	放蜂平均面积（亩）	放蜂平均批数	寄生率		
				总卵数	寄生卵数	%
广 东	放蜂区	1,378.7	2	157.4	134.9	86
	对照区	1,547		68.7	16	23.28
广 西	放蜂区	5,000	2	252	211	83.7
	对照区	5,000		175	32	18.3
福 建	放蜂区	未詳	6	72	55	73.33
	对照区	未詳		94	4	4.23

备注：
1. 調查地点：广东省中山县的万頃沙公社、南头公社、小杭公社、黄圃公社；两阳县的崗刘公社三江蜂站；合浦县赤眼蜂站；新会县农业部蜂站。 广西僮族自治区貴县生物防治站；福建省甘蔗試驗場。
2. 調查日期是 4 月中旬至 10 月 2 日之間。

表 3 釋放赤眼蜂后甘蔗枯心苗率（1959 年）

地区名	区 别	放蜂平均面积（亩）	放蜂平均批数	枯心苗		
				总苗数	枯心苗数	%
广 东	放蜂区	817	2.4	5,508	128	2.32
	对照区	908		4,258	332	7.79
广 西	放蜂区	5,000	5	4,440	154	3.4
	对照区	5,000		1,774	392	22.1
福 建	放蜂区	未詳		1,480	4	0.21
	对照区	未詳		1,914	30	1.56

备注：調查地点：广东省中山县万頃沙公社、南头公社、小杭公社、黄圃公社；两阳县崗刘公社三江蜂站；合浦县赤眼蜂站；花县农林水电部蜂站；新会农林水电部蜂站；南海县寄生蜂站。广西僮族自治区貴县生物防治站。福建省甘蔗試驗站。

从表 2—4 可看出，放蜂的寄生率提高 1—10 多倍，枯心苗减少 2—8 倍。放蜂面积，大部分在千亩以上，这是継 1958 年表証示范后的有力証明，因此大面积利用赤眼蜂防治蔗螟，对提高甘蔗质量确有良好作用。

同时也看出，由于当年利用面积的广泛，技术掌握有差别的关系，各地放蜂的效果很不一致。我們在中后期調查被害节，看到放蜂批数多的螟害率低，反之則高，但都比不放蜂的好。

据各地反映，蔗田放蜂有“三少、二多”好处。人力少，每人每天放 60—100 亩；成本少，每亩每次需 1 角錢；螟害少，枯心苗及被害节降低；产量和糖分均增多。

大規模利用赤眼蜂防治甘蔗螟虫，在我国还是創举。由于技术措施較为复杂，預計在应用上会遇到一定困难，但通过各地历年試用，羣众巳逐步掌握技术，并陆續創造新的經驗。相信今后将会不断克服困难，創造出优异的成績。

表 4　釋放赤眼蜂后中期被害節（1959 年）

县社名称	区　别	放蜂面积	放蜂批数	調查日期	被害节率			
					調查株数	总节数	被害节数	%
順德县株洲公社	放蜂区	1500	6	8.17	3614	33573	677	2.01
	放蜂区	1500	4	8.16	870	7307	425	5.81
	对照区	1500		8.17—18	2772	27447	3144	11.45
順德县杏垃公社	放蜂区	2000	4	8.20	422	3463	238	6.87
	放蜂区	2000	2	8.20—21	419	4627	412	8.90
	对照区	2000		8.20—21	865	6245	1122	18.00
順德县伦教公社	放蜂区	2000	3	8.24	484	4140	489	11.80
	放蜂区	2000	2	8.25	910	7642	462	6.04
	对照区	2000		8.24	553	4101	567	13.82
新会县农业部赤眼蜂站	放蜂区	100	3	8.24	25	255	11	4.31
	对照区	100		8.24	29	322	51	15.53
花　县农林水电部	放蜂区	100	5	10.23		495	24	4.8
	对照区	100		10.23		362	64	17.7

参　考　文　献

柯瓦列娃：1954。提高赤眼蜂防除农业害虫效率的方法。昆虫学报 **4** (4)：447—458（刘崇乐、关汉光合譯）。

陈守坚：1957。关于赤眼蜂利用的几个問題。华南农业科学 1957 年 (1)：38—44。

蒲蛰龙、邓德藹、刘志誠、洪福昌、莫禹詩：1956。甘蔗螟虫卵赤眼蜂繁殖利用的研究。昆虫学报 **6** (1)：1—36。

蒲蛰龙：1956。赤眼蜂防治甘蔗螟虫試驗簡报。农业科学通訊。1956 年 (5)：311—312。

蒲蛰龙、刘志誠、霍超斌：1958。甘蔗鉆心虫卵赤眼蜂繁殖利用研究簡报。广东农业通訊。1958 年 (2)：34—37。

蒲蛰龙、刘志誠、霍超斌：1958。甘蔗螟虫綜合防治表証示范初报，广东农业通訊，1958 年 (22)：24—27。

蒲蛰龙、刘志誠：1958。利用赤眼蜂消灭甘蔗螟虫。广东人民出版社。

Hinds, W. E., Osterberger, B. A. & A. L. Dugas: 1933. Review of six seasons work in Louisiana in controlling the sugar-cane moth borer by field colonization of its egg parasite *Trichogramma minutum* Riley. *La Agr. Expt. Sta. Bull.* 235.

Issac, P. V.: 1946. Report of the Imperial. Entomologist Sci. Rep. Agric. Res. Inst. New Delhi. 1944—45 .pp. 73—79 (*Ref. Rev. Appl. Ent.*).

Jaynes, H. A. & E. K. Bynum: 1941. Experiments with *Trichogramma minutum* Riley as a control of the sugarcane borer in Louisiana. *U.S.D.A. Tech. Bull.* 743.

Jepson, O. B. E.: 1954. A critical review of the world literature on the lepidopterous stalk borers of tropical graminaceous crops. London.

Osterberger, B. A. & A. L. Dugas: 1934. Sugar cane moth borer control by *Trichogramma minutum* Riley. Report on experimental work for 1933. *La Agr. Expt. Sta. Bull.* 248.

Tucker, R. W. E.: 1950. A twenty-year record of the biological control of one sugarcane pest. *Int. Soc. Sug. Cane Tech. Congr. Proc.* **7**: 343—354.

SUGARCANE BORERS CONTROL BY *TRICHOGRAMMA EVANESCENS* WESTW.

PU CHIH-LUNG
(*Department of Biology, Sun Yat-sen University*)

LIU CHIH-CHENG
(*Academy of Agriculture Science, Kwangtung*)

The utilization of *Trichogramma evanescens* Westw. to control sugarcane borers on a large scale in Kwangtung, Kwangsi and Fukien provinces began in 1959. In the colonized sugarcane fields the parasitization of host eggs ranged from 60 to 97.52 percent, the "dead-hearts" of shoots from 0.21 to 9.9 percent and the bored joints from 2.01 to 11.8 percent, while in the check fields the figures ranged from 0 to 48.6 percent, 1.7 to 22.1 percent and 11.45 to 18 percent respectively. Colonized fields showed higher percentage of parasitized eggs, lower percentage of "dead-hearts" of shoots and of bored joints as compared with the check field.

In order to maintain the efficiency of *Trichogramma evanescens* in controlling sugarcane borers, the following suggestions are made for the prolification and liberation of this parasite. (1) Use the native strain of parasites as parent stock for prolification. (2) Use the eggs of *Attacus cynthia ricini* Boisd. as factitious host. (3) A ratio of one to one or two to one for the parasites and the factitious host eggs during prolification is desirable. (4) Let the parasites develop outdoors or under the condition of fluctuating temperature. (5) Do not continuously rear the parasites more than ten generations; renew the parent stock frequently. (6) Liberate the parasites in advance of the numerical climax of the host eggs in the field. (7) In the Delta area of the Pearl River in Kwangtung province, liberate the parasites in cane fields seven to nine times per year and liberate 6,000 to 10,000 female parasites each time for one mou. (8) Use the method of overlapping liberation of parasites. (9) Feed the adults with honey. (10) Control the natural enemies of parasite in the field. (11) Plant green-manure crop as mixed cropping in the cane field to improve the environmental condition for the existence of parasites.